

**Dan tidaklah Aku ciptakan Jin dan Manusia melainkan agar mereka
menyembahKu**

~ Q.S. Adz Dzariyat : 56 ~

**Dan (ingatlah) ketika Tuhanmu berfirman kepada para Malaikat, “Aku
hendak menjadikan (Manusia) *Khalifah* di muka bumi”**

~ Q.S. Al Baqarah : 30 ~

Apabila anak cucu Adam mati, maka putuslah amalnya kecuali tiga perkara

:

**Sedekah yang terus mengalir, Ilmu yang dimanfaatkan, Anak Shalih yang
mendo’akannya (kedua orangtua)**

~ Muhammad SAW ~

**Allah SWT, Rasulullah SAW,
Umami Rochmanu Chayati & Abi Bambang Sugestiyanto - Robbani's Family,
Ibu Bapak Civitas Akademika S1 Informatika FMIPA UNS,
Sederek Pejuang fillah, Juragan *Gas'ah*, *Kanca* INFORMATIKA 2011,
ISLAH-HK XIII, Garuda Keadilan Jawa Tengah,**

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Segala puji penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga mampu menyelesaikan skripsi dengan judul *Penerapan Algoritma Fuzzy-Dijkstra dalam Penentuan Rute Distribusi Logistik untuk Posko-Posko Evakuasi Korban Erupsi Gunung Merapi* sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Informatika di Universitas Sebelas Maret Surakarta. Shalawat beriring salam penulis sampaikan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan motivasi, terutama kepada:

1. Umami-Abi dan Robbani *Family* yang telah mencurahkan kasih sayang, doa, dan dukungan moral maupun material. Semoga Allah senantiasa menjaga dan merahmati kita, khususnya Umami Abi.
2. Ustadz Dr. Wiranto, M.Cs., M. Kom., selaku Dosen Pembimbing I atas bimbingan, motivasi, dan tantangannya selama proses penyelesaian skripsi.
3. Ibu Esti Suryani, S.Si., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingan, masukan, dan koreksinya selama proses penyelesaian skripsi.
4. Bapak Abdul Azis, S.Kom., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Akademik atas bimbingan dan motivasi selama proses penyelesaian skripsi.
5. Bapak dan Ibu dosen serta karyawan program studi Informatika yang telah menyampaikan ilmu sehingga memudahkan proses penyelesaian skripsi.
6. Saudara-saudara seperjuangan *fillah*, Juragan *Gas'ah*, *kanca* Informatika khususnya angkatan 2011, rekan-rekan di berbagai kelembagaan maupun kegiatan yang senantiasa membantu, memotivasi, dan menemani dalam suka maupun *single*.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan kebermanfaatan seluas-luasnya bagi seluruh pihak, khususnya bagi penulis sendiri.

Surakarta, 11 Juni 2017

Khalid Shibghatulloh Robbani

**PENERAPAN ALGORITMA *FUZZY-DIJKSTRA* DALAM PENENTUAN
RUTE DISTRIBUSI LOGISTIK UNTUK POSKO-POSKO EVAKUASI
KORBAN ERUPSI GUNUNG MERAPI**

KHALID SHIBGHATULLOH ROBBANI

Program Studi Informatika. Fakultas MIPA.

Universitas Sebelas Maret.

ABSTRAK

Indonesia terbentuk dari rangkaian gunung berapi. Gunung berapi paling aktif di Pulau Jawa bahkan Indonesia adalah Gunung Merapi. Sejak tahun 1600-an telah meletus lebih dari 80 kali. Terakhir pada tahun 2010 mengakibatkan banyak kerusakan dan kerugian serta korban jiwa. Kabupaten Sleman merupakan daerah yang memiliki kerusakan paling parah. Banyak kerugian finansial dan total 246 orang tewas dalam bencana tersebut. Bentuk tindakan cepat penanggulangan bencana yang penting dilakukan adalah distribusi logistik. Maka penentuan rute distribusi logistik merupakan hal yang penting. Sehingga memudahkan pendistribusian logistik ke posko-posko evakuasi sebagai mitigasi bencana dalam menanggulangi pasca bencana dengan efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan menentukan rute distribusi logistik pada posko-posko evakuasi korban bencana erupsi Gunung Merapi di Kabupaten Sleman dengan algoritma *Fuzzy-Dijkstra*. Metode *Fuzzy Inferensi Sistem Sugeno* untuk mengolah multi-parameter : jarak, kepadatan jalan, dan jumlah pengungsi dengan output nilai tegas sebagai bobot pada graf yang digunakan pada algoritma *Dijkstra*. Pada penentuan rute menggunakan algoritma *Dijkstra* karena mampu menemukan rute terbaik berdasarkan bobot terkecil dari satu titik ke titik lainnya. Hasil menunjukkan dari 52 kali percobaan terhadap graf yang berisi 13 *vertex* dan 44 *edge*, dan 4 waktu yaitu, waktu terbaik, pagi, sore, dan malam. Graf yang terbentuk dan dinilai layak sebanyak 48 graf atau 92,31%. Membuktikan bahwa penentuan rute Algoritma *Fuzzy-Dijkstra* dapat dilakukan dan menghasilkan rute yang efektif serta efisien.

Kata Kunci : Algoritma Dijkstra, Fuzzy Inferensi Sistem Sugeno, Rute Distribusi Logistik

**FUZZY-DIJKSTRA ALGORITHM IMPLEMENTATION ON
DETERMINING LOGISTICS DISTRIBUTION ROUTE TO THE
EVACUATION POSTS OF MERAPI MOUNT ERRUPTIONS' VICTIMS**

KHALID SHIBGHATULLOH ROBBANI

Informatics Department of Mathematics and Natural Sciences Faculty
Universitas Sebelas Maret

ABSTRACT

Indonesia had been formed from a series of volcanoes. The most active volcano mount in Java Island even Indonesia is Merapi Mount. Since 1600's, it had erupted more than 80 times. Among 2010 caused a lot of damage, loss, and fatalities. Sleman District was the most severe damage area. Much financial loss and 246 people there passed away on that disaster. The responsive form of disaster mitigation actions is the logistics distribution. Determining the logistics distribution route is the most crucial actions. This make it easy logistics distribution to the evacuation posts as disaster mitigation in overcoming post disaster effectively and efficiently. The research is to determine logistics distribution route for the evacuation posts of Merapi Mount erruptions's victims in Sleman District by Fuzzy-Dijkstra Algorithm. Fuzzy method of Sugeno Inferential System for processing multi-parameter: distance, road density, refuges number with assertion value output on the graph applied in Dijkstra Algorithm. The route determination used Dijkstra Algorithm because it was capable to determine the best-true route based on the smallest weight from one point to another. The result delivered from 52 graph experiments containing 13 vertex, 44 edges, and 4 time was the best time, morning, afternoon, and night. The proper formed and graded graph were 48 graphs or 92.31%. Proving that route determination of Fuzzy-Dijkstra Algorithm can produce and be done the effective and efficient route.

Keywords: *Dijkstra Algorithm, Sugeno Inferential System of Fuzzy, Logistics Distribution Route*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penelitian.....	4
BAB II.....	6
2.1 Landasan Teori.....	6
2.1.1 Mitigasi Bencana.....	6
2.1.2 Graf	7
2.1.3 <i>Shortest Path Problem</i>	8
2.1.4 Algoritma <i>Dijkstra</i>	9
2.1.5 Logika <i>Fuzzy</i>	10
2.2 Penelitian Terkait	16
2.3 Kerangka Pemikiran.....	19
BAB III.....	20
3.1 Pengumpulan Data	20
3.2 Pengolahan Data	21
3.2.1 Pengolahan Data Spasial Kabupaten Sleman.....	21
3.2.2 Pengolahan Data Lokasi Posko Evakuasi	21
3.3 Pemodelan Graf	21

3.4	Fuzzifikasi.....	22
3.5	Inferensi Sistem Metode Sugeno	24
3.6	Defuzzifikasi	26
3.7	Penentuan Rute Algoritma <i>Dijkstra</i>	26
3.8	Analisa Hasil dan Kinerja	28
BAB IV	29
4.1	Pengumpulan Data	29
4.1.1	Pengumpulan Data Spasial Kabupaten Sleman	29
4.1.2	Pengumpulan Data Lokasi Posko Evakuasi	30
4.2	Pengolahan Data	32
4.2.1	Pengolahan Data Spasial dan Lokasi Posko Evakuasi Kabupaten Sleman.....	32
4.2.2	Pengolahan Data Lokasi Posko Evakuasi	35
4.3	Pemodelan Graf.....	37
4.4	<i>Fuzzy Inference System</i> (FIS) Sugeno.....	39
4.4.1	Fuzzifikasi	39
4.4.2	Inferensi Sistem Metode Sugeno	40
4.4.3	Defuzzifikasi	42
4.5	Pencarian Rute Algoritma <i>Dijkstra</i>	45
4.6	Analisa Hasil dan Kinerja	47
BAB V	52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Graf Berarah.....	7
Gambar 2.2. Graf Tak Berarah.....	8
Gambar 2.3. Graf Berbobot.....	8
Gambar 2.4. Graf Tak Berbobot	8
Gambar 2.5. Representasi Fungsi Keanggotaan Kurva Bahu	11
Gambar 2.6. Blok Diagram Logika Fuzzy	12
Gambar 3.1. Alur Metodologi Penelitian.....	20
Gambar 3.2. Kurva Jarak	22
Gambar 3.3. Kurva Kepadatan Jalan.....	23
Gambar 3.4. Kurva Jumlah Pengungsi.....	24
Gambar 3.5. Flowchart Pencarian Rute Algoritma Dijkstra	27
Gambar 4.1. Batas Data Spasial Kabupaten Sleman.....	29
Gambar 4.2. Peta Persebaran Posko Pengungsi	31
Gambar 4.3. Peta Hasil Pengolahan Data Spasial.....	33
Gambar 4.4. Pengolahan Data Lokasi Posko (1)	35
Gambar 4.5. Pengolahan Data Lokasi Posko (2)	35
Gambar 4.6. Hasil Pemodelan Graf Dasar	39
Gambar 4.7. Graf Berbobot dan Berarah	43
Gambar 4.8. Hasil Pencarian Rute Algoritma Dijkstra.....	47
Gambar 4.9. Rute Terbentuk Vertex Asal P49 (a). pada Waktu Pagi dan (b). pada Waktu Terbaik.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terkait Sebelumnya	18
Tabel 3.1. Nilai Batas Parameter Fuzzy	22
Tabel 3.2. Aturan Inferensi Metode Sugeno	24
Tabel 3.2. Aturan Inferensi Metode Sugeno (Lanjutan)	25
Tabel 4.1. Nilai <i>Latitude</i> dan <i>Longitude</i> Posko Evakuasi Pengungsi	32
Tabel 4.2. Data Jumlah Pengungsi Posko Evakuasi	33
Tabel 4.2. Data Jumlah Pengungsi Posko Evakuasi (Lanjutan).....	34
Tabel 4.3. Informasi Kepadatan Jalan.....	34
Tabel 4.4. Jarak Antar Posko Evakuasi Pengungsi	36
Tabel 4.5. Pengolahan Data Spasial Kabupaten Sleman.....	37
Tabel 4.5. Pengolahan Data Spasial Kabupaten Sleman (Lanjutan).....	38
Tabel 4.6. Hasil Evaluasi Aturan Fuzzy.....	40
Tabel 4.6. Hasil Evaluasi Aturan Fuzzy (Lanjutan).....	41
Tabel 4.6. Hasil Evaluasi Aturan Fuzzy (Lanjutan).....	42
Tabel 4.7. Bobot Update Edge Metode FIS Sugeno	43
Tabel 4.7. Bobot <i>Update Edge</i> Metode FIS Sugeno (Lanjutan)	44
Tabel 4.8 List Seluruh Vertex Tujuan dari Vertex Asal P49	45
Tabel 4.9. List Seluruh Vertex Tujuan dari Vertex Asal P51	46
Tabel 4.10. Total Bobot yang Didapatkan	46
Tabel 4.11. Rute Terbentuk Vertex Asal P49 pada Waktu Terbaik.....	47
Tabel 4.11. Rute Terbentuk <i>Vertex</i> Asal P49 pada Waktu Terbaik (Lanjutan)	48
Tabel 4.12. Rute Terbentuk Vertex Asal P49 pada Pagi Hari	48
Tabel 4.13. Hasil Rute Algoritma Fuzzy-Dijkstra pada Semua Vertex.....	50
Tabel 4.13. Hasil Rute Algoritma Fuzzy-Dijkstra pada Semua Vertex (Lanjutan)	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Informasi Posko Pengungsi Merapi DIY	56
Lampiran 2. Peta Persebaran Posko Pengungsi Bencana Gunung Merapi 2010 ..	60
Lampiran 3. Latitude Dan Longitude Posko Pengungsi	61
Lampiran 4. Kepadatan Jalan Seyegan-Godean I (Arah Godean)	63
Lampiran 5. Kepadatan Jalan Godean-Seyegan II (Arah Seyegan).....	67
Lampiran 6. Kepadatan Jalan Kebon Agung I (Arah Seyegan).....	71
Lampiran 7. Kepadatan Jalan Kebon Agung II (Arah Mlati)	75
Lampiran 8. Kepadatan Jalan Suparjo I (Arah Godean)	79
Lampiran 9. Kepadatan Jalan Suparjo II (Arah Nulis)	83